

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
26 février 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/017354 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : H01J 29/07

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002482

(22) Date de dépôt international : 7 août 2003 (07.08.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
MI02A001824 13 août 2002 (13.08.2002) IT

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : THOM-
SON LICENSING S.A. [FR/FR]; 46, quai Alphonse Le
Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : INCAGLI,

Renzo [IT/IT]; Largo Michelangelo, 3, I-00034 Colle-
ferro-Roma (IT). PETITTI, Tommaso [IT/IT]; Via Santa
Celilia, 18, I-03012 Anagni (IT). SANTOVINCENZO,
Silvio [IT/IT]; Provinciale Anagni Acuto, 4, I-03012
Anagni (IT). NECCI, Stefano [IT/IT]; Via Sabatino, 40,
I-03012 Anagni (IT). GINESTI, Paolo [IT/IT]; Via Fonte
Meo, 18, I-00030 Gavignano (IT). MANZATO, Massim-
iliano [IT/IT]; Via Consolazione, 5, I-03012 Anagni (IT).

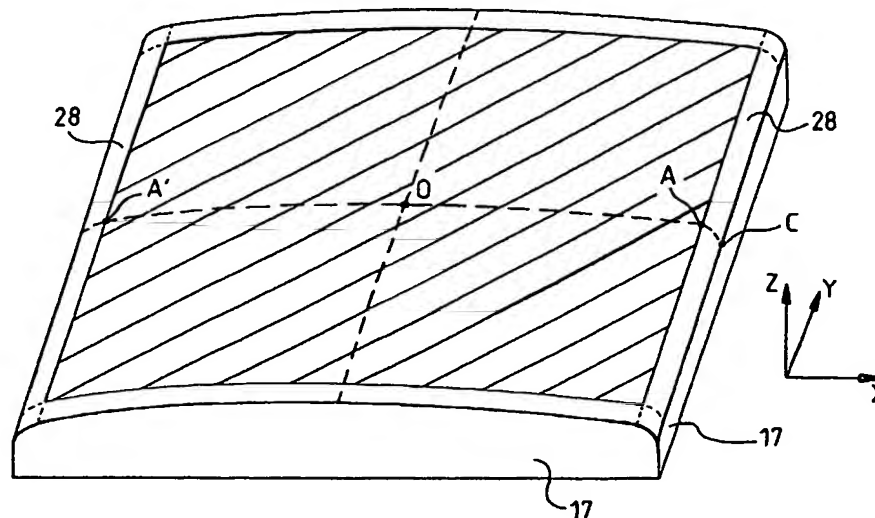
(74) Mandataire : MOJAL, Gérard; Thomson, 46, quai
Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne Cedex (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: IMPROVEMENT TO COLOUR CATHODE RAY TUBES

(54) Titre : PERFECTIONNEMENT AUX TUBES A RAYONS CATHODIQUES EN COULEURS



(57) Abstract: The invention concerns cathode ray tubes with substantially planar front surface, whereof the colour selecting mask is produced by swaging. The mask (9) comprises an active surface (19) enclosed by a solid peripheral edge (28) terminated by a skirt (17) substantially perpendicular to the active surface. In order to rigidify the active surface in a direction parallel to the main axis, the mean radius of curvature (Rse) of said active surface is greater than the mean radius of curvature (Rbp) of the peripheral edge.

[Suite sur la page suivante]



(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de demander et d'obtenir un brevet (règle 4.17.ii) pour les désignations suivantes AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour toutes les désignations

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US
- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US

Publiée :

- sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Tube à rayons cathodiques de face avant sensiblement plane, dont le masque de sélection des couleurs est réalisé par emboutissage. Le masque (9) comporte une surface active (19) entourée d'une bordure périphérique pleine (28) se terminant par une jupe (17) sensiblement perpendiculaire à la surface active. Pour rigidifier la surface active dans une direction parallèle à l'axe majeur, le rayon de courbure moyen Rse de ladite surface active est plus grand que le rayon de courbure moyen Rbp de la bordure périphérique.

PERFECTIONNEMENT AUX TUBES A RAYONS CATHODIQUES EN COULEURS

La présente invention concerne un tube à rayons cathodiques en
5 couleurs ayant un écran sensiblement plan, et plus précisément au masque de
sélection des couleurs équipant un tel tube.

L'invention trouve son application dans tout type de tube comportant
un masque de sélection de couleurs et est plus particulièrement adaptée aux
tubes dont le masque est réalisé par emboutissage maintenu par un cadre
10 rigide sur lequel il est solidarisé.

Un tube à rayons cathodiques en couleurs conventionnel est
composé d'une enveloppe en verre sous vide. Le tube comporte à l'intérieur de
l'enveloppe, un masque de sélection des couleurs situé à une distance précise
de la face avant en verre du tube, face avant sur laquelle sont déposés des
15 réseaux de luminophores rouges, verts et bleus pour former un écran. Un
canon à électrons disposé à l'intérieur du tube, dans sa partie arrière, génère
trois faisceaux électroniques en direction de la face avant. Un dispositif de
déflexion électromagnétique, généralement disposé à l'extérieur du tube et
proche du canon à électrons a pour fonction de dévier les faisceaux
20 électroniques afin de leur faire balayer la surface du panneau sur laquelle sont
disposés les réseaux de luminophores. Sous l'influence de trois faisceaux
électroniques correspondants chacun à une couleur primaire déterminée, les
réseaux de luminophores permettent la reproduction d'images colorées sur
l'écran, le masque permettant à chaque faisceau déterminé de n'illuminer que
25 le luminophore de la couleur correspondante.

Le masque de sélection des couleurs doit être disposé et maintenu
pendant le fonctionnement du tube dans une position précise à l'intérieur du
tube. Les fonctions de maintien du masque sont réalisées grâce à un cadre
métallique rectangulaire généralement très rigide sur lequel le masque est
30 conventionnellement soudé.

L'ensemble cadre/masque est monté dans la face avant du tube grâce des moyens de suspension soudés sur le cadre et coopérant avec des pions insérés dans le verre constituant la face avant du tube.

Le masque de sélection des couleurs est réalisé à partir d'une feuille
5 métallique de très faible épaisseur et comporte une surface dite surface active percée d'ouvertures, réalisées par gravure chimique et généralement disposées en colonnes verticales ; la surface active est entourée d'une bordure périphérique non ajourée ; une jupe réalisée généralement par emboutissage, borde l'ensemble en s'étendant dans une direction sensiblement
10 perpendiculaire à la surface active. Le masque est solidarisé au cadre par soudure au niveau de la jupe.

Les tubes dont la face avant est de plus en plus plane correspondent à la tendance actuelle, jusqu'à évoluer vers des faces avant totalement planes. La visibilité pour le spectateur, d'une image formée sur l'écran du tube est
15 influencée par la forme de la face avant en verre du tube, et en particulier par les surfaces interne et externe de ladite face avant. Dans le cas d'un tube présentant une face avant dont la surface extérieure est sensiblement plane, la surface interne peut présenter des courbures en particulier pour assurer la résistance mécanique de l'enveloppe en verre, courbures entraînant des
20 surépaisseurs de verre visibles pour le spectateur. De nouvelles générations de tube ont permis de remédier à ce problème en ayant des surfaces interne et externe définies par de très grand rayon de courbure.

De manière générale, la surface du masque doit suit la forme de la partie interne de la face avant du tube, de telle manière que leur courbure soit
25 sensiblement identique. Le masque de sélection des couleurs d'un tube conventionnel a une surface définie par des profils horizontaux et verticaux dont les rayons de courbures sont faibles, de l'ordre de un ou deux mètres dans la zone centrale ; cette surface courbe peut être représentée par une expression polynomiale complexe et la faible valeur des rayons de courbures assure la
30 rigidité mécanique de la surface du masque.

Dans le cas de tube dont l'aspect de l'écran est plan, les rayons de courbure définissant la surface du masque sont de grandes valeurs. Dans ce

cas, la surface du masque faisant face à l'écran du tube se trouve être sensiblement plane et ne permet plus d'avoir une rigidité mécanique suffisante pour maintenir toute cette surface à une distance prédéterminée dudit écran. Par ailleurs le masque devient très sensible aux vibrations extérieures ; sous
5 l'influence de choc ou de vibrations mécaniques extérieures, par exemple des vibrations acoustiques dues aux haut-parleurs du téléviseur dans lequel le tube est inséré, le masque peut alors entrer en vibration suivant sa fréquence propre de résonance. Les vibrations du masque ont pour conséquence de modifier la zone d'atterrissage des faisceaux d'électrons sur l'écran du tube, les points
10 d'impact de chaque faisceau étant alors décalés par rapport au réseau de luminophores associé, créant ainsi une décoloration de l'image reproduite sur l'écran.

La présente invention a pour objet un tube à rayons cathodiques en couleurs dont le masque, formé par exemple par emboutissage, a une rigidité
15 mécanique suffisante pour éviter les inconvénients liés à une surface sensiblement plane.

Pour cela, le tube à rayons cathodiques en couleurs selon l'invention comprend :

- une face avant rectangulaire sensiblement plane,
- 20 - un masque de sélection des couleurs de forme rectangulaire définie par deux axes de symétrie, l'axe majeur horizontal et l'axe mineur vertical se croisant au centre d'une surface active percée d'orifices, ladite surface active étant entourée par une bordure périphérique, et par une jupe s'étendant dans une direction sensiblement perpendiculaire à la surface active,
- 25 - un cadre rectangulaire solidarisé à la jupe du masque par soudure caractérisé en ce que dans une direction parallèle à l'axe majeur, le rayon de courbure moyen R_{se} de la surface active du masque soit plus grand que le rayon de courbure moyen R_{bp} de la bordure périphérique.

L'invention ainsi que ses différents avantages seront mieux compris
30 à l'aide de la description ci-après et des dessins parmi lesquels :

- la figure 1 montre en coupe un tube à rayons cathodiques selon l'invention avec ses différents organes de fonctionnement

- la figure 2 montre en perspective cavalière un masque de sélection des couleurs pour un tube à rayons cathodiques selon l'état de la technique
- la figure 3 illustre par une vue en coupe les problèmes rencontrés par un masque dont la surface est définie par un rayon de courbure important le long de l'axe majeur X
- la figure 4 montre en perspective un masque de sélection des couleurs selon l'invention
- la figure 5 est une coupe selon l'axe majeur d'un masque selon l'invention.

La figure 1 décrit un tube à rayons cathodiques en couleurs selon l'invention. Le tube comprend une enveloppe en verre dans laquelle règne un vide poussé, l'enveloppe étant composée par une face avant 2 et une partie arrière en forme d'entonnoir 4. Une jupe latérale 1 entoure la face avant 2 qui présente une face extérieure 10 sensiblement plane et rectangulaire. L'axe majeur de la face avant est un axe horizontal X, l'axe mineur est un axe vertical Y et les deux axes X et Y croisent l'axe principal Z du tube à angle droit. La partie arrière 4 en forme d'entonnoir se termine par une partie cylindrique 3 à l'intérieur de laquelle est disposé un canon à électrons 12. Un écran luminescent 5, constitué par un réseau de bandes de matériaux luminescents vert, rouge et bleu est déposé sur la surface interne de la face avant.

Un masque de sélection des couleurs 9 est disposé à l'intérieur de l'enveloppe en verre et est solidarisé sur sa périphérie à un cadre rigide 8 destiné à le maintenir en place par rapport à l'écran 5.

La figure 2 illustre un mode de réalisation d'un masque selon l'état de la technique dans lequel le masque comprend une surface active 19 percée d'une multitude d'ouvertures disposées à intervalle réguliers, la surface active étant entourée d'une bordure périphérique pleine 18; durant le formage du masque généralement effectué par emboutissage d'une feuille métallique plane, il est réalisé une jupe 17, s'étendant dans la direction de l'axe principal Z, sensiblement perpendiculaire à la bordure 18.

Le canon à électrons 12 émet trois faisceaux d'électrons 11 en direction de l'écran 5. Les trois faisceaux sont déviés par un dispositif magnétique de déflexion 13 encore appelé déviateur. Les images colorées sont affichées sur l'écran 5 par les balayages horizontal et vertical dudit écran
5 par les faisceaux électroniques 11 passant au travers des ouvertures 6 du masque.

Le tube selon l'invention a une surface externe 10 de la face avant sensiblement plane. Pour éviter les distorsions d'images formées sur l'écran du tube et qui sont gênantes pour le spectateur, comme des différences de rendu
10 de luminosité sur les différentes parties de l'écran, différences dues à des épaisseurs variables de la face avant, la tendance actuelle est de rendre la surface interne de ladite face avant la plus plane possible de manière à minimiser les variation d'épaisseur de verre. Le concepteur du tube se trouve alors confronté au choix d'utiliser un masque de fort rayon de courbure, ou
15 d'utiliser un masque dont la courbure suit la courbure de la surface interne de la face avant.

La première solution présente l'avantage d'offrir une rigidité mécanique importante et également l'avantage que durant l'étape de formage du masque, habituellement réalisé par emboutissage les contraintes
20 mécaniques générées par la forme du masque garantissent le maintien de cette forme. Cependant les variations de distances entre la surface active du masque et l'écran pour différentes zones de cette surface active induisent des détériorations de la qualité de l'image formée sur l'écran en particulier sur les zones périphériques, les impacts des faisceaux électroniques sur l'écran étant
25 alors élargis et déformés, par rapport au centre.

La deuxième solution permet de minimiser les variations de distance entre la surface active du masque et l'écran ; cependant le masque va alors présenter une surface sensiblement plane avec peu de contraintes mécaniques induites par cette forme. Il en résulte qu'une fois solidarisé au cadre, le masque
30 présente des zones de faiblesse comme illustré par la figure 3.

Sur cette figure il est montré en coupe, le profil 20 d'un masque selon l'état de la technique, pour tube de format 4/3 et de diagonale d'écran

égale à 68cm ; la coupe est réalisée le long de l'axe majeur X , la figure 3 montrant plus particulièrement la zone située près de la bordure verticale, à une distance comprise entre 155 mm et 250 mm par rapport au centre O du masque ; la surface du masque présente le long de l'axe majeur X un rayon de courbure moyen R_{se} supérieur à 3000 mm entre les point A et A' extrêmes de ladite surface active. On peut voir que près du bord vertical le masque à tendance à s'affaisser dans la direction de l'axe Z pour présenter un creux de quelques dixièmes de millimètres de profondeur. Ce creux a une largeur de plus de 30mm dans la direction horizontale X et s'étend dans la direction verticale Y sur pratiquement toute la hauteur de la surface active du masque. Cette zone, outre le fait qu'elle sera susceptible de se dilater plus facilement que d'autre parties du masque introduit des problèmes de sensibilité du masque aux vibrations dues à l'environnement du tube.

Ce problème rencontré sur les tubes de format 4/3 est encore plus marqué sur les tubes de format 16/9 pour lesquels ce rapport entre la largeur et la longueur du masque est défavorable à un maintien mécanique de la surface du masque.

De même, les pliages au niveau de la jupe du masque étant des zones de rigidification, les masques de grande surface, par exemple pour tube de diagonale supérieure à 63 cm, présente des portions importantes éloignées de ces zones de pliage et sont plus susceptibles d'être confrontées à ce problème.

L'invention entend garder les avantages de maintenir la zone active du masque sensiblement parallèle à une surface interne de la face avant définie par des rayons de courbures importants, ce qui entraîne de garder cette surface active sensiblement plane, sans avoir à subir les inconvénients de tenue mécanique de ladite surface.

Pour cela, l'invention utilise la bordure périphérique pleine parallèle à l'axe mineur Y. Alors que, comme indiqué dans les figures 2 et 5, cette zone 18 était, dans l'état de la technique, dans la continuité de la surface active 19 jusqu'à la jupe 17, ladite nouvelle bordure périphérique 28 présente dans la

direction parallèle à l'axe majeur un rayon de courbure beaucoup plus important que le rayon de courbure de la surface active.

Ainsi dans le cas du masque d'un tube W66 dont la surface active 19 présentait le long de l'axe majeur, entre les points d'extrémité A et A' de ladite surface active, un rayon de courbure moyen Rse de 3250mm, le rayon de courbure moyen Rbp de la bordure périphérique au niveau de l'axe majeur, entre les points d'extrémité A et B de ladite bordure, était du même ordre de grandeur. Dans le cas de l'invention, comme illustré par les figures 4 et 5, le rayon de courbure moyen Rbp de la bordure périphérique 28 est choisie égal à de 62mm au niveau de l'axe majeur, entre les points d'extrémité A et C de ladite bordure.

L'expérience a montré que pour obtenir un avantage décisif sur le maintien mécanique de la surface du masque il fallait que le rayon de courbure de la bordure périphérique 28, au niveau de l'axe majeur soit au moins dix fois plus faible que le rayon de courbure de la surface active du masque.

Pour les tubes de grande dimension, c'est-à-dire de diagonale d'écran supérieure à 63cm il est préférable que la bordure périphérique ait un rayon de courbure encore plus élevé. Suivant la taille du masque et son format (4/3 ou 16/9) le rapport entre Rbp/ Rse peut, dans le cadre de l'invention, alors être avantageusement choisi entre 0.01 et 0.05.

Dans un mode de réalisation non représenté, le rayon de courbure de la bordure périphérique 28 varie du point A représentant le milieu du coté vertical jusqu'au coin du masque de façon à ce que ce rayon diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du point A. Cette caractéristique facilite le formage du masque au niveau des coins sans pénaliser les avantages fournis par l'invention car en se rapprochant des coins du masque, on se rapproche des zones de pliage qui assure des contraintes mécaniques suffisantes pour assurer le maintien dans ces zones de la surface du masque.

La figure 3 illustre les améliorations apportées par l'invention. Le profil de la surface active du masque de 68cm de diagonale, dans la zone où il présentait un creux 21 prononcé, a été modifié de telle manière que le nouveau profil 30 obtenu par la mise en œuvre de l'invention ne présente plus qu'un

creux 31 inférieur au dixième de millimètre, conforme aux tolérances admissibles dans la fabrication et le fonctionnement des tubes à rayons cathodiques.

Pour simplifier la fabrication du masque, le passage, dans une direction parallèle à l'axe majeur X, de la zone active du masque à la bordure périphérique 28 s'effectue de manière continue de telle façon que les pentes des tangentes à la surface du masque coté surface active et bordure périphérique soient égales. Cela permet de mieux contrôler la forme finale du masque car une transition anguleuse introduit des contraintes mécaniques importantes qu'il est difficile de maîtriser complètement par le procédé d'emboutissage.

Ainsi, la surface du masque étant définie par une expression polynomiale du type :

$$Z = \sum A_i X^{K(i)} Y^{J(i)} \text{ dans la zone active}$$

$$Z' = \sum A'_i X^{K'(i)} Y^{J'(i)} \text{ dans la zone périphérique}$$

Il en résulte :

$$Z(X_A, Y) = Z'(X_A, Y)$$

$$\text{et} \quad \delta_X Z(X_A, Y) = \delta_X Z'(X_A, Y)$$

où A est un point des frontières entre la zone active du masque et la bordure périphérique 28.

L'invention n'est pas limitée aux tubes présentant une face avant plane. Pour tout type de tube, l'invention présente en effet l'avantage de renforcer la tenue mécanique du masque ce qui minimise les dilatations locales du masque dans le cas d'image présentant des zones d'intensité lumineuse très différentes. En effet, dans ce cas la surface active du masque dans les zones les plus lumineuses s'échauffe et tend à se dilater, ce qui localement diminue la distance entre le masque et l'écran ; cette dilatation locale entraîne des variations de couleurs nuisibles au bon rendu de l'image.

REVENDICATIONS

1/ Tube à rayons cathodiques en couleurs, comprenant :

- 5- une face avant rectangulaire (10),
- un masque de sélection des couleurs (9) de forme rectangulaire définie par deux axes de symétrie, l'axe majeur horizontal X et l'axe mineur vertical Y se croisant au centre d'une surface active (19) percée d'orifices, ladite surface active étant entourée par une bordure périphérique, (28) et par une jupe
- 10 s'étendant dans une direction Z sensiblement perpendiculaire à la surface active,
- un cadre rectangulaire solidarisé à la jupe du masque par soudure caractérisé en ce que dans une direction parallèle à l'axe majeur, le rayon de courbure moyen Rse de la surface active du masque soit plus grand que le
- 15 rayon de courbure moyen Rbp de la bordure périphérique

2/ Tube à rayons cathodiques en couleurs selon la revendication 1 caractérisé en ce que la surface externe de la face avant (10) est sensiblement plane

- 20 3/ Tube à rayons cathodiques en couleurs selon la revendication 2 caractérisé en ce que le long de l'axe majeur, le rayon de courbure moyen Rse de la surface active du masque soit au moins 10 fois plus grand que le rayon de courbure moyen Rbp de la bordure périphérique.

- 25 4/ Tube à rayons cathodiques en couleurs selon la revendication 2 caractérisé en ce que la face avant du tube est de diagonale supérieure à 63 cm et en ce que le long de l'axe majeur, le rapport entre le rayon de courbure moyen Rse de la surface active du masque et le rayon de courbure moyen Rbp de la bordure périphérique soit tel que :

30
$$0.01 < Rbp/Rse < 0.05$$

5/ Tube à rayons cathodiques selon la revendication 1 caractérisé en ce que le changement de rayon de courbure s'effectue de manière continue à la frontière entre la surface active et la bordure périphérique

- 5 6/ Tube à rayons cathodiques en couleurs selon la revendication précédente caractérisé en ce que dans une direction parallèle à l'axe majeur, à la frontière entre la surface active du masque et la bordure périphérique, les pentes des tangentes à la surface du masque coté surface active et bordure périphérique sont égales.

10

7/ Tube à rayons cathodiques selon la revendication 1 caractérisé en ce que le rayon de courbure moyen de la bordure périphérique dans une direction parallèle à l'axe majeur, est au niveau des coins du cadre plus faible qu'au niveau de l'axe majeur.

15.

8/Tube à rayons cathodiques selon la revendication 2 caractérisé en ce que le rayon de courbure moyen R_{se} le long de l'axe majeur est supérieur à 3000mm.

20

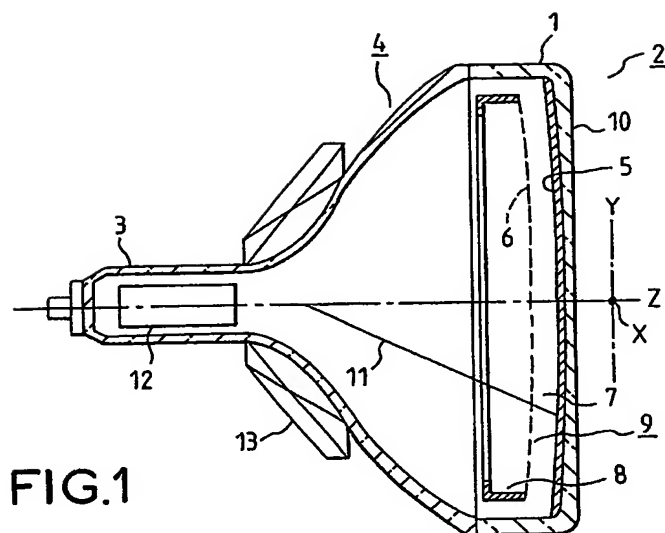


FIG.1

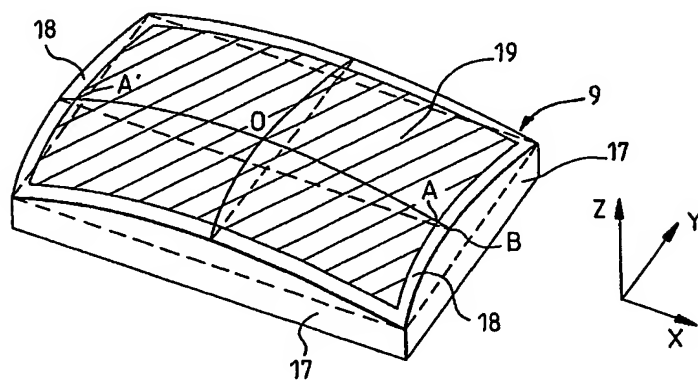


FIG. 2

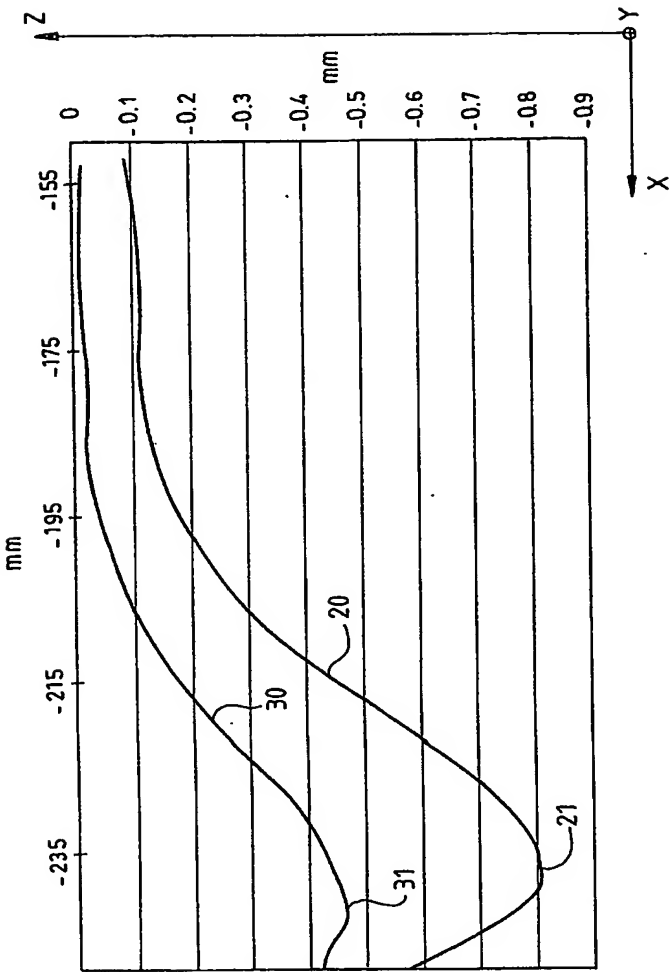


FIG.3

3/3

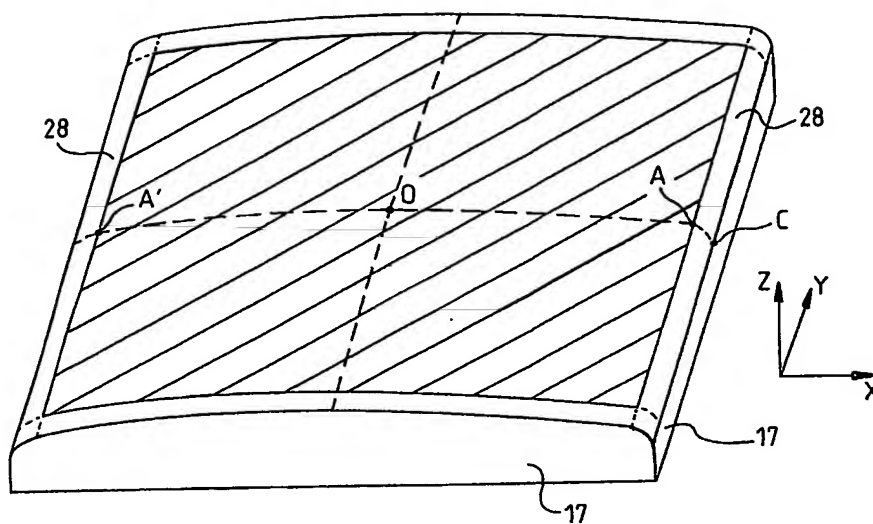


FIG. 4

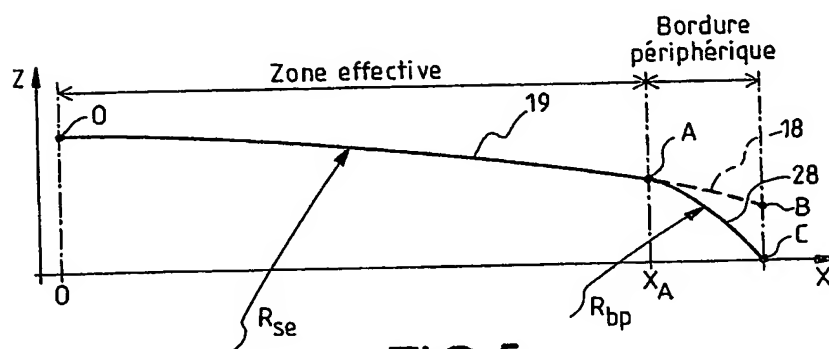


FIG. 5